

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

29.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月30日

出願番号
Application Number: 特願2002-254491
[ST. 10/C]: [JP2002-254491]

REC'D 17 OCT 2003

WIPO PCT

出願人
Applicant(s): 株式会社ブリヂストン

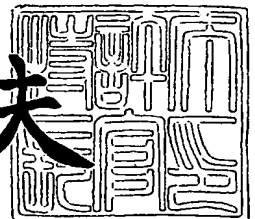
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2003年10月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P232066
【提出日】 平成14年 8月30日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 B60C 23/02
【発明の名称】 車輪状態監視システム
【請求項の数】 5
【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社 ブリヂス
トン 技術センター内

【氏名】 宮崎 俊弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社 ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100072051

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712186

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車輪状態監視システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転する車輪に各別に装着され、車輪の状態を送信する送信機と、車体側に装着され、送信機から送信される車輪の状態を受信する受信機と、を備えた車輪状態監視システムにおいて、高速域を想定した第 1 周期の送信間隔で所定回数車輪の状態を示すデータ送信を行うとともに、低速域を想定した第 1 周期より長い第 2 周期の送信間隔で、第 1 周期の送信間隔での所定回数のデータ送信を、所定回数繰り返して行うことを特徴とする車輪状態監視システム。

【請求項 2】 複数の車輪に各別に設けた送信機からの複数のデータを受信機で受信するにあたり、送信機からの最初のデータの送信を、各別に設定した各別の待ち時間経過後に実施する請求項 1 記載の車輪状態監視システム。

【請求項 3】 第 2 周期での送信間隔が、第 1 周期での送信間隔の定数倍とならないよう構成する請求項 1 または 2 記載の車輪状態監視システム。

【請求項 4】 第 1 周期での送信回数が 2 以上の場合、最初の第 1 周期での送信間隔と 2 回目の第 1 周期での送信間隔とが同一にならないよう構成する請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の車輪状態監視システム。

【請求項 5】 第 2 周期での送信回数が 2 以上の場合、最初の第 2 周期での送信間隔と 2 回目の第 2 周期での送信間隔とが同一にならないよう構成する請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の車輪状態監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転する車輪に各別に装着され、車輪の状態を送信する送信機と、車体側に装着され、送信機から送信される車輪の状態を受信する受信機と、を備えた車輪状態監視システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、例えば、タイヤ内の圧力を監視する圧力センサと圧力センサにより

検出された圧力データを送信する送信回路とからなる送信機と、送信機から送信されるタイヤ内の圧力データを受信する受信回路からなる受信機と、を備えた車輪状態監視システムは種々のものが知られている。この車輪状態監視システムでは、例えば、自動車用空気入りタイヤの圧力を監視して、異常があるときにドライバーへの警告やブレーキ等のシステムの制御を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述した車輪状態監視システムでは、通常、4輪の各別に設けた圧力センサで定期的に検出した圧力データを、各別の送信機から車体側に設けた1つの受信機に送信している。ここで、送信機から送信される電波が受信機のアンテナに届く強さは、タイヤの回転によって起こる送信機の位置の変化に応じて変化する。ある回転角に送信機が存在するとき、受信機での電波の受信強度が小さくなり、送受信が成立しなくなる回転角が存在する場合がある。

【0004】

図6は上述した従来の車輪状態監視システムにおける送受信の状態の一例を説明するための図である。図6に示す例では、タイヤの回転角度（タイヤ1周で 360° ）に対し受信強度の相対値をプロットしており、受信限界よりも外側の領域で安定したデータの送受信を行うことができる。図6では、右下の部分に、受信限界に満たない受信強度の部分であるデッドポイントが存在することがわかる。図6は一例の概念を示したものであり、タイヤサイズ、データサイズ、データ伝送スピード等により、デッドポイントの位置やデッドポイントの有無も変化する。上述した例では、このデッドポイントの所で、データの復調が不可能となる問題がある。このような状況では、送受信の成立する確率が低下し、システムが安定的な機能を発揮できなかった。

【0005】

上述したデッドポイントに起因するデータの送受信障害をなくし、送受信の確率を高めるためには、一般に送信の回数を多くすればよい。しかし、本発明の対象とする車輪状態監視システムでは、送信回数をむやみに多く増やすと、以下のような不都合が生じる問題があった。

①送信回数を増やすことにより、電池の消耗を早めることになり、送信機の寿命を短くする。

②送信回数を増やすことにより、他のタイヤからの電波の送信と時間的に重なってしまい、受信不可能になる場合がある。

【0006】

本発明は、デッドポイントが存在するような状況でも、送受信の確率を高めてシステムの安定的な機能を発揮することができる車輪状態監視システムを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明はなされたものであり、その要旨構成ならびに作用を以下に示す。

【0008】

請求項1に記載の車輪状態監視システムは、回転する車輪に各別に装着され、車輪の状態を送信する送信機と、車体側に装着され、送信機から送信される車輪の状態を受信する受信機と、を備えた車輪状態監視システムにおいて、高速域を想定した第1周期の送信間隔で所定回数車輪の状態を示すデータ送信を行うとともに、低速域を想定した第1周期より長い第2周期の送信間隔で、第1周期の送信間隔での所定回数のデータ送信を、所定回数繰り返して行う構成としたものである。

【0009】

本発明に係るこの車輪状態監視システムによれば、複数回の送信を、高速域を想定した第1周期の送信間隔と、低速域を想定した第1周期より長い第2周期の送信間隔との2つの送信間隔を組み合わせて行うことで、送受信の不可能なデッドポイントが存在しても、数回の送信で送受信できる確率を高くでき、システムが安定してその機能を発揮することができる。

【0010】

請求項2に記載の車輪状態監視システムは、請求項1に記載するところにおいて、複数の車輪に各別に設けた送信機からの複数のデータを受信機で受信するに

あたり、送信機からの最初のデータの送信を、各別に設定した各別の待ち時間経過後に実施するものである。

【0011】

送信機からの最初のデータの送信を、各別に設定した各別の待ち時間経過後に実施するこの車輪状態監視システムによれば、他の車輪からの電波の送信が時間的に重なってしまい、受信不可能となる問題を好適に解消することができる。

【0012】

請求項3に記載の車輪状態監視システムは、請求項1または2に記載するところにおいて、第2周期での送信間隔が、第1周期での送信間隔の定数倍とならないよう構成する。

【0013】

第2周期での送信間隔が、第1周期での送信間隔の定数倍とならないよう構成したこの車輪状態監視システムによれば、第1周期での最初のデータ送信位置と、その位置から第2周期経過後の次の第1周期での最初のデータ送信位置と、が常に重なることがなくなり、送信の無駄を好適になくすことができる。

【0014】

請求項4に記載の車輪状態監視システムは、請求項1～3のいずれか1項に記載するところにおいて、第1周期での送信回数が2以上の場合、最初の第1周期での送信間隔と2回目の第1周期での送信間隔とが同一にならないよう構成する。

【0015】

第1周期での送信間隔を最初と2回目とで同一とならないよう構成したこの車輪状態監視システムによれば、最初の第1周期経過後のデータ送信で最初のデータ送信位置とデータ送信位置が重なっても、2回目の第1周期経過後のデータ送信では、必ず、最初のデータ送信位置とデータ送信位置が重ならなくなり、送信の無駄を好適になくすことができる。

【0016】

請求項5に記載の車輪状態監視システムは、請求項1～4のいずれか1項に記載するところにおいて、第2周期での送信回数が2以上の場合、最初の第2周期

での送信間隔と 2 回目の第 2 周期での送信間隔とが同一にならないよう構成する。

【0017】

第 2 周期での送信間隔を最初と 2 回目とで同一とならないよう構成したこの圧力監視システムによれば、最初の第 2 周期経過後のデータ送信で第 1 周期での最初のデータ送信位置とデータ送信位置が重なっても、2 回目の第 2 周期経過後のデータ送信では、必ず、第 1 周期での最初のデータ送信位置とデータ送信位置が重ならなくなり、送信の無駄を好適になくすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図 1 ～図 3 に基づいて説明する。図 1 (a)、(b) はそれぞれ本発明の車輪状態監視システムを構成する送信機と受信機の構成を示すブロック図である。

【0019】

図 1 (a) に示す送信機 1 は、タイヤ内の圧力を測定する圧力センサ 2 と、タイヤ内の温度を測定する温度センサ 3 と、タイヤの加速度を測定する加速度センサ 4 と、圧力センサ 2、温度センサ 3 及び加速度センサ 4 におけるデータ測定間隔を制御し、得られた圧力データ、温度データ及び加速度データを処理する制御回路 5 と、制御回路 5 からの出力を送信するための送信回路 6 と、送信回路に付属するアンテナ 7 とから構成されている。なお、ここでは温度センサ 3 と加速度センサ 4 を設けているが、これらのセンサは必要に応じて設けられるものであり、必須の構成ではない。

【0020】

図 1 (b) に示す受信機 11 は、アンテナ 12 と、送信機 1 から送信されてきた各種のデータを含む電波を受信する受信回路 13 と、受信回路 13 で受信した各種のデータを処理する制御回路 14 と、制御回路 14 で処理したデータをドライバー等に表示する表示装置 15 とから構成されている。

【0021】

図 2 は本発明の車輪状態監視システムを車両に装着した状態の一例を示す部分

断面図である。図2に示す例において、車輪状態監視システムを構成する、圧力センサ2、温度センサ3、加速度センサ4、制御回路5、送信回路6、アンテナ7からなる送信機1は、タイヤ21に空気を注入するための円筒状のバルブシステム22と一体となってホイール23に取り付けられている。また、車体側には、アンテナ12、受信回路13、制御回路14、表示装置15からなる受信機11が設けられている。本発明の車輪状態監視システムでは、通常、4輪のタイヤの各別に送信機1は装着され、4個の送信機1からの圧力データ等を、車体側に設けた1個の受信機11で受信して、受信したデータを処理後必要な表示を行っている。

【0022】

本発明の車輪状態監視システムでは、送信機1から受信機11に圧力データ等のデータを送信するにあたり、複数回の送信を、高速域を想定した第1周期の送信間隔と、低速域を想定した第1周期より長い第2周期の送信間隔との2つの送信間隔を組み合わせて行うことで、送受信の効率を高めている。この構成は、以下の送受信の効率を向上させるために行った送信パターンの検討から得られたものである。なお、以下の考察では設計上限速度を300 km/hとした。

【0023】

(1) 速度0 (停止時)

停止時の受信確率は、送信時間中の回転角は0となるため、デッドポイントの角度分/360となる。したがって、送信時間および送信回数を操作しても向上は望めない。

(2) 低速域 (～30 km/h)

停止時に近い領域、例えば30 km/hの場合で、タイヤ1回転に要する時間は250 msである。この領域で、デッドポイントにかからずに受信成功するためには、なるべく送信間隔が離れている方が有利である。送信間隔は、100 ms以上はなれていて3回程度の送信が望ましいと考えられる。なお、ここで送信間隔とは、あるデータ送信終了後次のデータの送信開始までの間隔のことを意味するのではなく、データの送信時間をも含んだあるデータの送信開始時と次のデータの送信開始時との間隔のことを意味している。

【0024】

(3) 高速域 ($180\text{ km/h} \sim 300\text{ km/h}$)

この範囲のタイヤ1回転に要する時間は、 $22\text{ ms} \sim 40\text{ ms}$ となる。したがって、送信周期は短くする（例えば $10\text{ ms} \sim 16\text{ ms}$ ）方が受信確率を向上しやすい。

(4) 中速域 ($30\text{ km/h} \sim 180\text{ km/h}$)

低速域および高速域での送信パターンを組み合わせることで、個別の対応をしなくても、対応可能である。

【0025】

以上の考察から、複数回の送信では、高速域を想定した短い第1周期の送信間隔と、低速域を想定した長い第2周期の送信間隔の2種の送信間隔をとるのが受信確率を向上する上で有利と考えられる。具体的には、以下のような第1周期と第2周期を考えることができる。なお、以下に示す例は一例であり、本発明がこれに限定されるものでないことは明らかである。

【0026】

(a) 第1周期 (T_1)

① T_1 での送信回数：2回の場合（2回のデータ送信の間に、1回の第1周期 T_1 での送信間隔がある場合）

第1周期は、設計上最も高速な 300 km/h を想定する。タイヤサイズで、最もタイヤ1回転周期が短くなるものをZR規格で外形が最終のサイズ $205/45\text{ ZR}16$ （外形 588 mm ）とすると、その場合のタイヤ1回転に要する時間は 22.2 ms （ 300 km/h ）となる。送信時間 8 ms を考慮すると、

$$8\text{ ms} < T_1 < 22\text{ ms}$$

と、第1周期の送信間隔 T_1 を $8 \sim 22\text{ ms}$ とするのが妥当である。その理由は、なるべく重ならないで送信するためには、 22 ms 以下である必要があるからである。

【0027】

② T_1 での送信回数：3回の場合（3回のデータ送信の間に、2回の第1周期 T_1 、 T_2 での送信間隔がある場合）

3回目のデータ送信が1回目のデータ送信と重ならないために、

$$8\text{ms} < T_{11} < 11\text{ms}$$

と、1回目の第1周期の送信間隔 T_{11} を8～11msとするのが妥当である。

また、1回目の第1周期 T_{11} と2回目の第1周期 T_{12} とが同一であると、1回目のデータ送信と3回目のデータ送信が重なる場合があるため、1回目の第1周期 T_{11} と2回目の第1周期 T_{12} とが同一とならないよう、

$$T_{12} = T_{11} + \alpha$$

とすることが好ましい。

【0028】

(b) 第2周期 (T_2)

① T_2 での送信回数：2回の場合（2回の送信間隔 T_1 での所定回数のデータ送信の間に、1回の第2周期 T_2 での送信間隔がある場合）

第2周期は、低速域での受信確率向上のために、比較的長く例えば100ms以上としたい。また、 T_1 の整数倍の周期を外すことが望ましく、

$$T_2 = T_1 \times (N + 0.5)$$

のような候補が考えられる。ここで、 N は整数値で、 N を適当に選択することで、 T_2 の値を100ms以上とする。

【0029】

② T_2 での送信回数：3回の場合（3回の送信間隔 T_1 での所定回数のデータ送信の間に、2回の第2周期 T_{21} 、 T_{22} での送信間隔がある場合）

$$T_{21} = T_1 \times (N + 0.3)$$

$$T_{22} = T_1 \times (N + 0.6)$$

のような候補が考えられる。ここでも、 N は整数値で、 N を適当に選択することで、 T_{21} 、 T_{22} の値を100ms以上とする。

【0030】

以上の考察に基づき求めた、実際の送信パターンの一例を、図3～図5に案1～6として示す。いずれも本発明の車輪状態監視システムにおける第1周期、第2周期として採り得る実際の値を示している。

【0031】

図3では、案1として、第1周期でデータ送信を2回（1つの第1周期T1）行い、第2周期で第1周期での2回のデータ送信を2回（1つの第2周期T2）行う例を示し、案2として、第1周期でデータ送信を2回（1つの第1周期T1）行い、第2周期で第2周期での2回のデータ送信を3回（2つの異なる第2周期T21、T22）行う例を示している。

【0032】

図4では、案3として、第1周期でデータ送信を3回（2つの同じ第1周期T1）行い、第2周期で第1周期での3回のデータ送信を2回（1つの第2周期T2）行う例を示し、案4として、第1周期でデータ送信を3回（2つの同じ第1周期T1）行い、第2周期で第1周期での3回のデータ送信を3回（2つの異なる第2周期T21、T22）行う例を示している。

【0033】

図5では、案5として、第1周期でデータ送信を3回（2つの異なる第1周期T11、T12）行い、第2周期で第1周期での3回のデータ送信を2回（1つの第2周期T2）行う例を示し、案6として、第1周期でデータ送信を3回（2つの異なる第1周期T11、T12）行い、第2周期で第1周期での3回のデータ送信を3回（2つの異なる第2周期T21、T22）行う例を示している。

【0034】

上述した例では、タイヤ内における圧力等の状態の測定について説明したが、本発明の車輪状態監視システムは、タイヤだけでなく回転体の内部圧力等の状態を測定する目的にも利用できることはいうまでもない。また、上述した例では、タイヤ内の測定すべき状態として、圧力、温度、加速度を一例として挙げたが、それ以外の車輪の状態、例えば、リムの振動等のデータも振動センサを送信機に装着することで測定できることはいうまでもない。

【0035】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、複数回の送信を、高速域を想定した第1周期の送信間隔と、低速域を想定した第1周期より長い第2周期の送信間隔との2つの送信間隔を組み合わせて行っているため、送受信の不可能な

デッドポイントが存在しても、数回の送信で送受信できる確率は高くでき、システムが安定してその機能を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a)、(b) はそれぞれ本発明の車輪状態監視システムを構成する送信機と受信機の構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の車輪状態監視システムを車両に装着した状態の一例を示す部分断面図である。

【図 3】 本発明の車輪状態監視システムにおける送信パターンの一例を説明するための図である。

【図 4】 本発明の車輪状態監視システムにおける送信パターンの他の例を説明するための図である。

【図 5】 本発明の車輪状態監視システムにおける送信パターンのさらに他の例を説明するための図である。

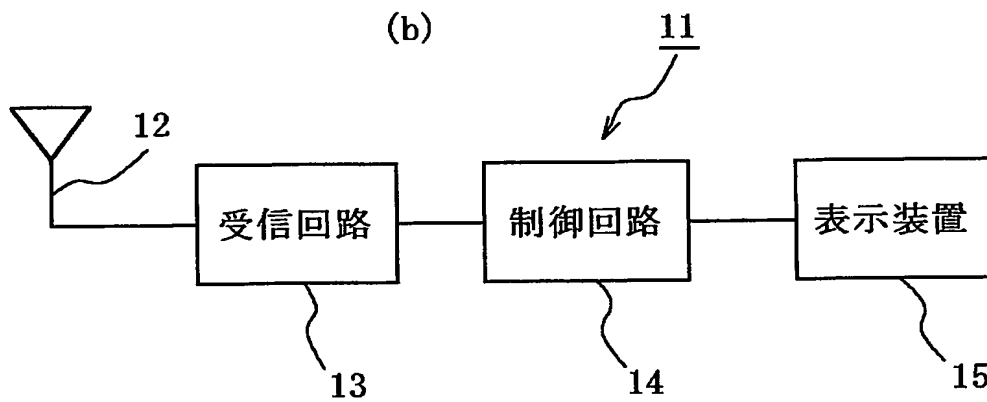
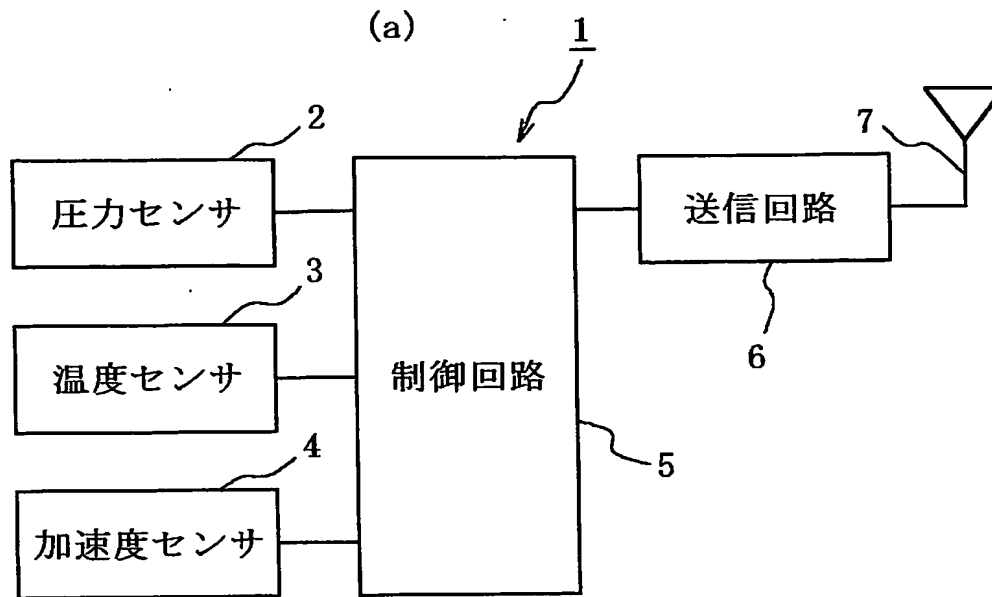
【図 6】 従来の車輪状態監視システムにおける送受信の状態の一例を説明するための図である。

【符号の説明】

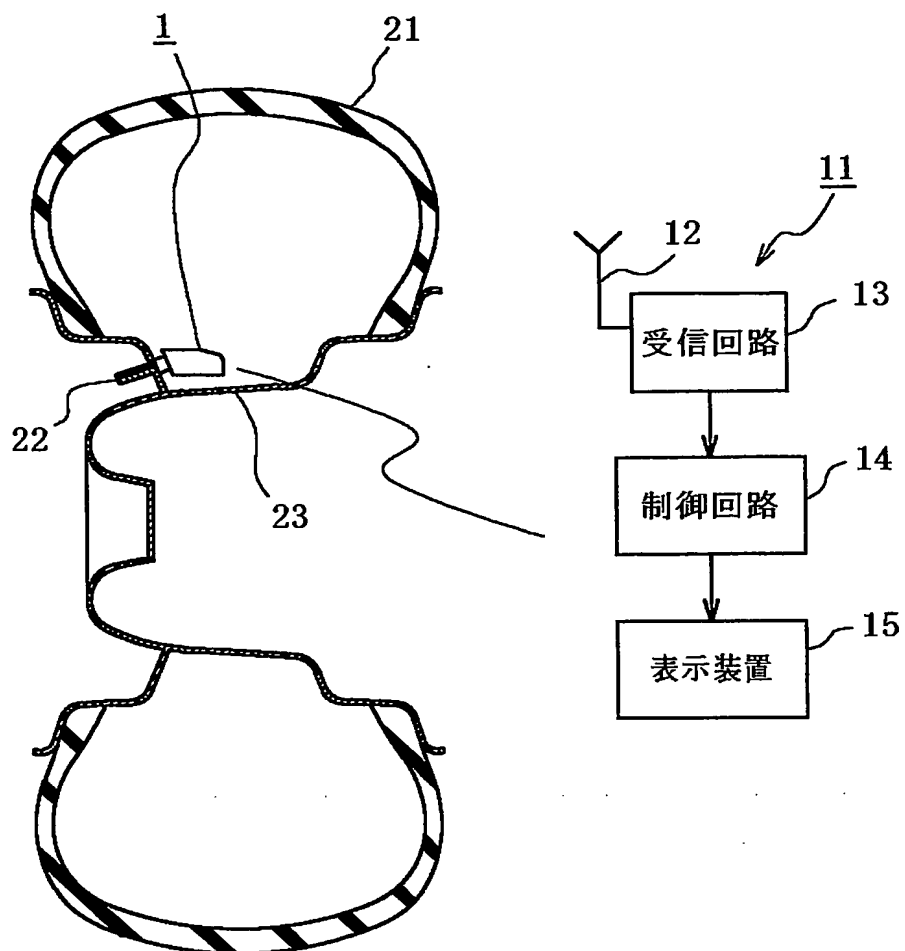
- 1 送信機
- 2 圧力センサ
- 3 温度センサ
- 4 加速度センサ
- 5、14 制御回路
- 6 送信回路
- 7、12 アンテナ
- 11 受信機
- 13 受信回路
- 15 表示装置
- 21 タイヤ
- 22 バルブシステム
- 23 ホイール

【書類名】 図面

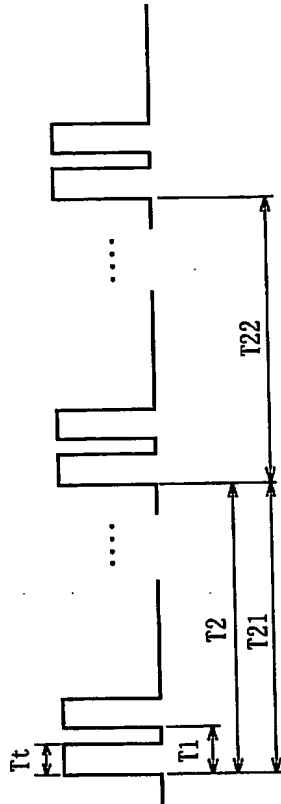
【図 1】



【図 2】

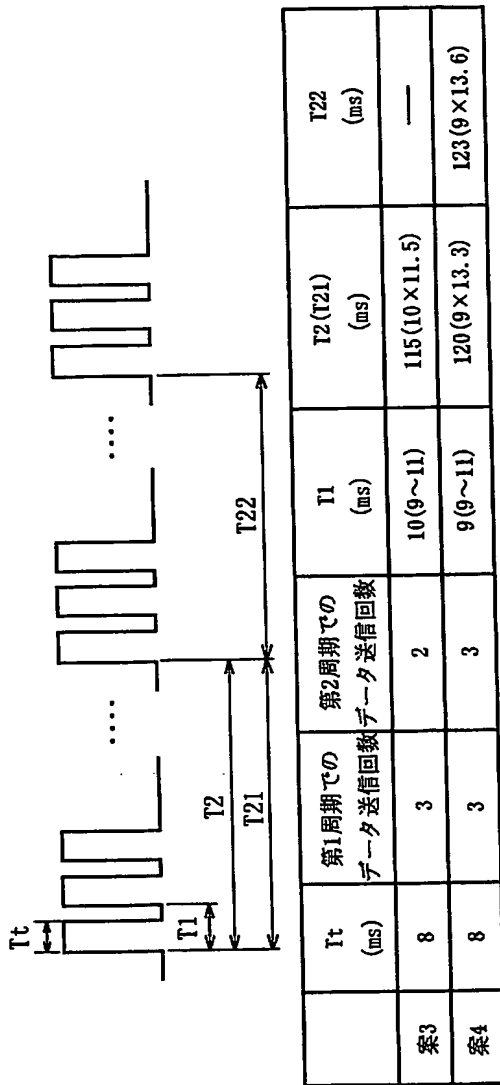


【図 3】

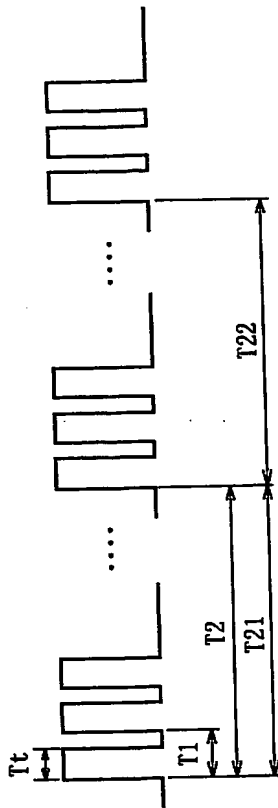


	T_t (ms)	第1周期での データ送信回数	第2周期での データ送信回数	T_1 (ms)	$T_2(T_{21})$ (ms)	T_{22} (ms)
案1	8	2	2	12(10~20)	115(12×9.5)	—
案2	8	2	3	12(10~20)	124(12×10.3)	128(12×10.6)

【図 4】

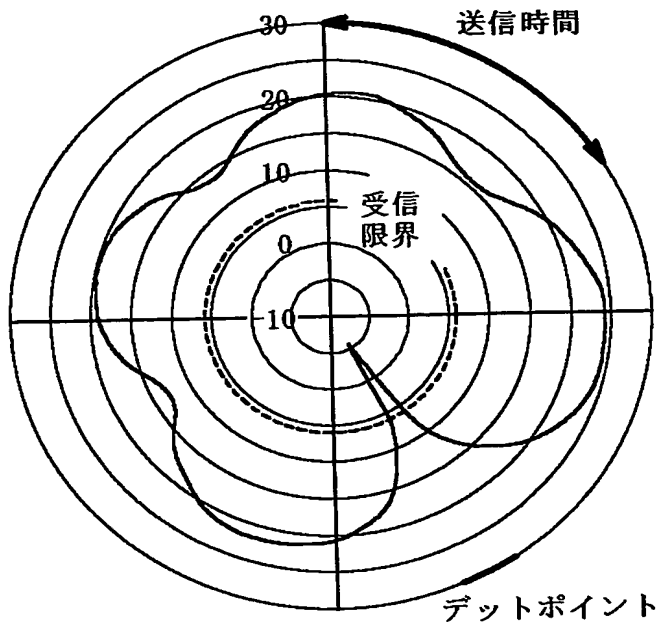


【図5】



	T_t (ms)	第1周期での データ送信回数	第2周期での データ送信回数	T_1 (ms)	T_{12} (ms)	$T_2(T_{21})$ (ms)	T_{22} (ms)
案5	8	3	2	10(9~11)	15	138(25×5.5)	—
案6	8	3	3	9(9~11)	14	127(9×13.3)	123(9×13.6)

【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デッドポイントが存在するような状況でも、送受信の確率を高めてシステムの安定的な機能を発揮することができる車輪状態監視システムを提供する。

【解決手段】 回転する車輪に各別に装着され、車輪の状態を送信する送信機 1 と、車体側に装着され、送信機から送信される車輪の状態を受信する受信機 11 と、を備えた車輪状態監視システムにおいて、高速域を想定した第 1 周期の送信間隔で所定回数圧力データ等のデータ送信を行うとともに、低速域を想定した第 1 周期より長い第 2 周期の送信間隔で、第 1 周期の送信間隔での所定回数のデータ送信を、所定回数繰り返して行う。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 5 4 4 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社ブリヂストン

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.